

Новый светодиодный источник света Acriche от Seoul Semiconductor

В настоящее время светодиодные источники все шире используются в общем и декоративном освещении. Светодиоды с электрической мощностью до 5 Вт (а также их сборки) выпускаются такими ведущими мировыми производителями, как Seoul Semiconductor, Philips Lumileds, Cree, OSRAM и др.

Мира О (Mira OH)
miradis@zled.com

Световая эффективность светодиодов постоянно растет и на данный момент у серийных образцов достигает 100 лм/Вт (светодиоды серии P4 производства компании Seoul Semiconductor). Мощные диоды уже относительно широко используются, и особенностям их применения уже было посвящено несколько статей в нашем журнале.

В данной статье рассматривается Acriche — уникальный светодиодный продукт компании Seoul Semiconductor, который объединяет в себе экономичность, компактность и большой срок службы светодиодных источников света с удобством использования ламп накаливания, которые можно подключать непосредственно к сети переменного тока без использования дополнительных устройств, таких как балласт и вторичные источники питания. Это устройство рассчитано на применение в следующих областях:

- общее и специальное освещение;
- архитектурная подсветка;
- декоративная подсветка;
- уличное освещение.

Данный продукт был создан и запатентован компанией Seoul Semiconductor в 2006 г. Похожий по внешнему виду на обычные мощные светодиоды, он включает в себя выпрямляющее устройство и несколько «гирлянд» мини-светодиодов, что позволяет подключать его непосредственно к сети переменного тока. В настоящее время серия представлена продуктами Acriche 2W на восьмиугольной подложке и Acriche 4W и 8W на удлиненной подложке, рассчитанными на напряжение 100, 110 В. В таблицах 1, 2 приведены основные электрооптические характеристики выпускаемых серийно моделей Acriche и максимальные значения их эксплуатационных параметров.

На данный момент световая эффективность Acriche достигает 48 лм/Вт, что вполне сравнимо с эффективностью мощных светодиодов, которые имеют среднюю эффективность в 50–60 лм/Вт, но при этом теряют до 20% энергии во вторичном источнике пита-



Рис. 1. Внешний вид Acriche

Таблица 1. Электрооптические характеристики Acriche (при $T_{окр} = 25^\circ\text{C}$)

Цвет	Потребляемая мощность, Вт	Напряжение, В	Световой поток, лм (макс.)	Цветовая температура, К	Рабочий ток, мА	Рабочая частота питания, Гц	Угол рассеяния, $2\theta_{1/2lv}$
Белый	2	100, 110	80	6500	20	50/60	110
	4	100, 110	150	6500	40	50/60	110
		220, 230	150	6500	20	50/60	110
	8	100, 110	290	6500	80	50/60	117
220, 230		290	6500	40	50/60	117	

Таблица 2. Абсолютные максимальные значения параметров Acriche

Параметр	Символ	Значение			
		110	110	220	230
Рабочее напряжение, В	$V_{раб}$	115	127	253	265
Рассеиваемая мощность	P_p	3 (Acriche 2W), 6 (Acriche 4W), 12 (Acriche 8W)			
Температура спая, $^\circ\text{C}$	$T_{сп}$	125			
Рабочая температура, $^\circ\text{C}$	$T_{раб}$	-30...+85			
Температура хранения, $^\circ\text{C}$	$T_{хр}$	-40...+120			
Чувствительность к электростатическому разряду	—	± 3000 (НВМ: модель характеристики человеческого тела)			

ния. В будущем Seoul Semiconductor планирует увеличить световую эффективность Acriche до 80 лм/Вт в четвертом квартале 2007 года и до 120 лм/Вт — в 2008 году.

Поскольку Acriche создан на базе светодиодных источников света, его электрические и тепловые характеристики весьма близки к электрическим и тепловым характери-

кам мощных светодиодов сопоставимой электрической мощности. Из рис. 2 видно, что падение относительной световой мощности от температуры спая составляет не более 20% во всем допустимом диапазоне температур.

Так же, как и у классических светодиодов, у Acriche наблюдается практически линейная зависимость относительного светового потока от напряжения питания во всем допустимом диапазоне напряжений, что отражено в рис. 3.

Для рассеяния тепла от Acriche требуется радиатор такой же площади и конфигурации, что и для обычных мощных светодиодов. Результаты эксперимента по использованию систем охлаждения совместно с Acriche показаны на рис. 4. График показывает изменение температуры спая со временем при температуре окружающей среды в 25°C и площади радиатора (пластинчатого) в 250 см^2 . При данных условиях температура спая не превышает 45°C .

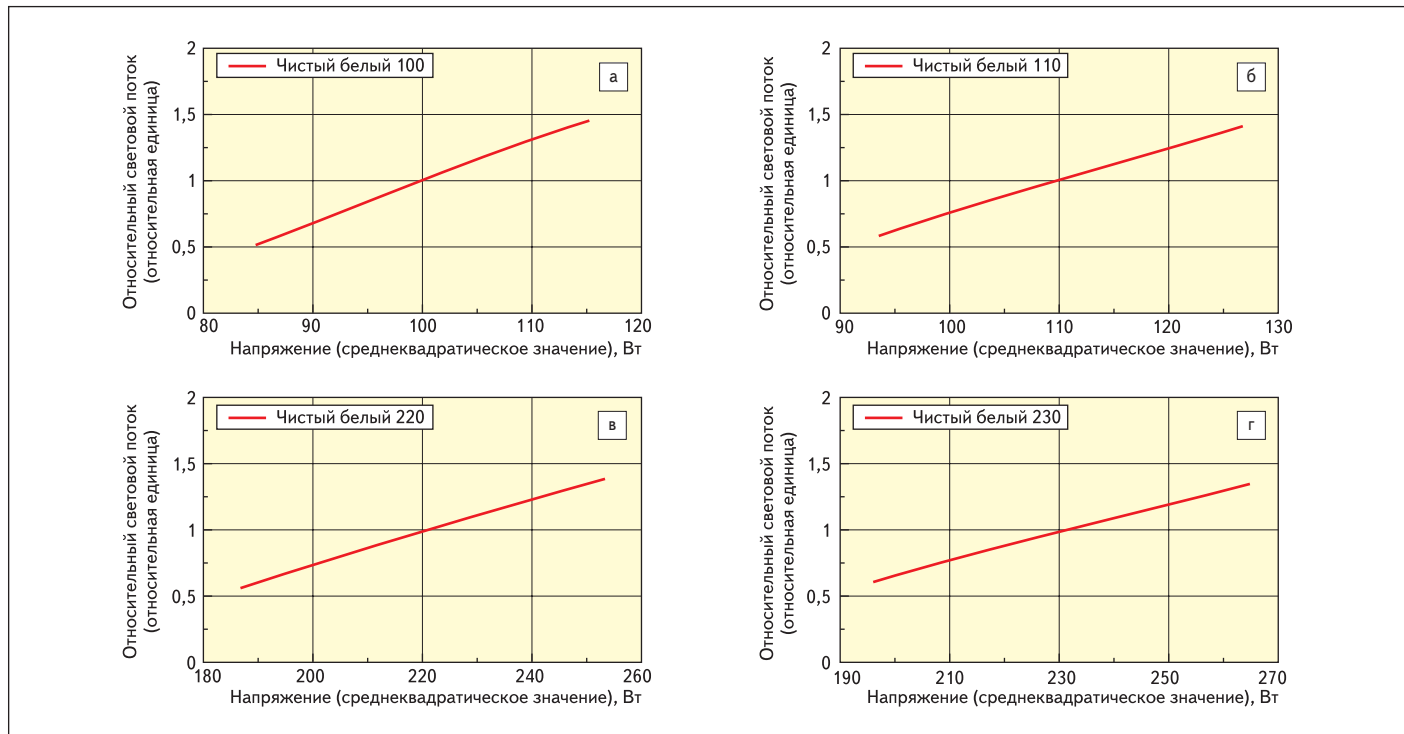


Рис. 3. Зависимости относительного светового потока от напряжения питания: а) 100; б) 110 В; в) 220 В; г) 230 В

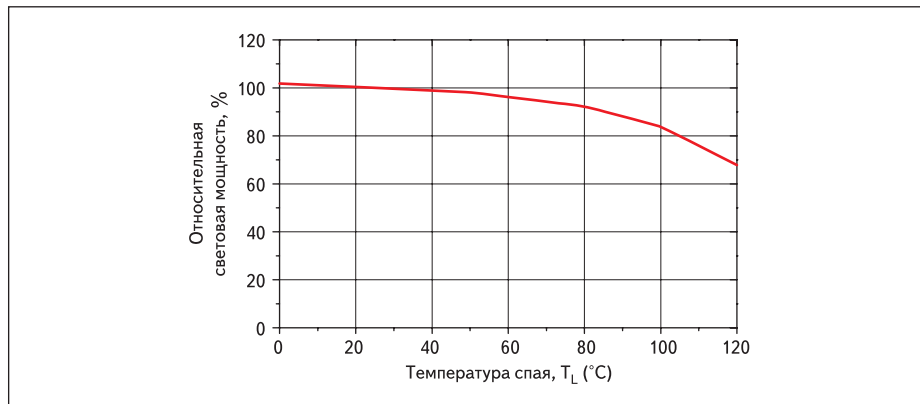


Рис. 2. Зависимость относительной световой мощности от температуры спая

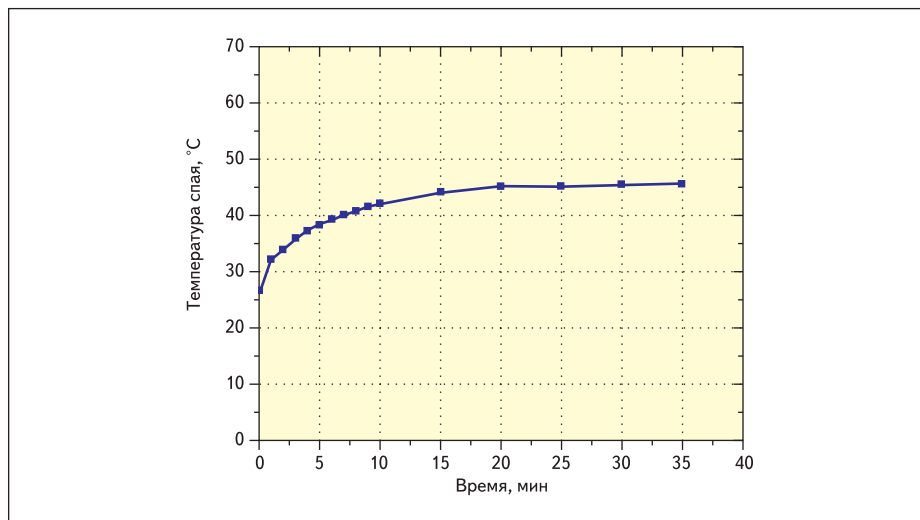


Рис. 4. График изменения температуры спая со временем

В настоящее время Acriche серийно выпускается только в цветовом варианте «чисто белый» и только на подложках. Однако уже имеются опытные образцы, и готовится серийное производство цветных Acriche — синего, зеленого и красного цветов. Готовится также серийное производство Acriche в цветовом варианте «тепло-белый» с индексом цветопередачи 70 и 80 (в зависимости от требований рынка).

Для большего удобства в применении Seoul Semiconductor вскоре также планирует начать выпуск Acriche с одним излучателем без подложки. Это позволит еще расширить область применения Acriche, поскольку клиенты смогут подбирать удобные для них типы подложек и создавать массивы излучателей необходимой конфигурации. Одиночные излучатели без подложки позволят также использовать совместно с Acriche стандартную вторичную оптику для мощных светодиодов, благодаря чему можно будет фокусировать поток света от источника, например для настольных ламп и прожекторов. В данный момент стандартная вторичная оптика может использоваться на Acriche с одиночным излучателем на восьмиугольной подложке.

Использование сборок Acriche уменьшает затраты на электроэнергию на 85% по сравнению с лампами накаливания и на 50% по сравнению с обычными люминесцентными лампами. Их световая эффективность составляет 40 лм/Вт, что значительно выше, нежели значение в 20 лм/Вт для галогенных ламп и 15 лм/Вт для обычных ламп накаливания. Способность Acriche фокусировать свет также дает им преимущество перед лампами на-

каливания и люминесцентными лампами, которые излучают свет на 360°.

В таблице 3 показана электрическая и экономическая эффективность Acriche по сравнению с другими источниками света (материалы по электрической эффективности предоставлены компанией Seoul Semiconductor, данные по стоимости осветительных устройств — средние по российскому рынку).

Из таблицы видно, что уже на данном этапе совокупная стоимость эксплуатации Acriche существенно ниже, нежели у альтернативных осветительных устройств. Особенно велико преимущество от использования Acriche в тех областях применения, где весьма велика стоимость замены осветительного устройства (эта стоимость не учтена в таблице, поскольку сильно варьируется) — например в уличном и архитектурном освещении. Исходя из планируемого увеличения эффективности Acriche с 48 до 120 лм/Вт, его преимущество становится еще более значительным. Следует также учесть постоянно усиливающийся дефицит генерирующих мощностей во всем мире, в том числе и в России.

Статистические расчеты показывают, что при переходе на Acriche экономия энергии на освещение составляет примерно 70%. Текущее потребление электроэнергии в России составляет порядка 900 млрд кВт·ч. При среднем расходе энергии на осветительные цели около 20% от общего потребления в России на эти цели расходуется около 180 млрд кВт·ч

Таблица 3. Электрическая и экономическая эффективность Acriche по сравнению с другими источниками света

Осветительное устройство	Лампы накаливания	Галогенные лампы	Флуоресцентные лампы	Компактные флуоресцентные лампы	Мощные светодиоды (обычные 1 В)	Светодиоды Acriche
Световая эффективность источника света, лм/Вт	15	30	40	50	50–100	48
Эффективность первичного преобразования, %	100% (непосредственное подключение к АС)	100% (непосредственное подключение к АС)	80–87% Потери в балласте	80–90% Потери в преобразователе	80–90% Потери в преобразователе	100% (непосредственное подключение к АС)
Эффективность распределения света, %	30–50	30–50	60–70	50–60	95	95
Общая эффективность осветительной системы, лм/Вт	7	14	22	23	41,8–76	45,6
Энергопотребление (для источника света в 800 лм), Вт	114	57	36	35	11–19,1	17,6
Срок службы (при использовании 6 часов в день)	1000 часов (167 дней)	3000 часов (500 дней)	8000 часов (1333 дней)	8000 часов (1333 дней)	25 000 часов (4166 дней) Зависит от срока службы источника питания	30 000 часов (5000 дней)
Общая стоимость эксплуатации в год (стоимость электроэнергии + стоимость амортизации источника света), руб.	532	410	336	318	258	234

* — примерное значение, учитывая среднюю стоимость источников света и среднюю стоимость электроэнергии 2 руб./кВт·ч

в год. Таким образом, экономия при переходе на Acriche уже сейчас может составлять более 120 млрд кВт·ч, что эквивалентно вводу в эксплуатацию генерирующих мощностей в 20 млн кВт. При этом не стоит забывать, что Acriche является экологически чистым источником света и не содержит вредных веществ, таких как ртуть и др. Учитывая постоянно растущую стоимость сырья для выработки электроэнергии и усилившуюся за последние го-

ды борьбу с эмиссией CO₂ в целях борьбы с парниковым эффектом, альтернативы переходу на энергосберегающие технологии в освещении нет. При этом Acriche имеет значительные преимущества перед другими технологиями освещения, что дает основания ожидать значительного роста доли рынка, занимаемой им. По оценкам компании Fujitsu Research, объем продаж Acriche к 2010 году достигнет \$600 млн в год. ■